سلوشنز

(Solutions)

بنیادی تصورات

6.1 سلوشن، ایکوئس سلوشن، سولیوٹ اور سولوینٹ

6.2 سیچوریٹڈ، ان سیچوریٹڈ، سپر سیچوریٹڈ سلوشنز اور سلوشن کی ڈائیلوشن

6.3 سلوشنز کی اقسام

6.4 کنسنٹریشن یونٹس

6.5 سلوشنز کا موازنہ، سسپنشنز اور کولائیڈز

وقت کی تقسیم

تدریسی پیریڈز : 16

تشخیصی پیریڈز : 02

سلیبس میں حصہ : 14%

طلبہ کے سیکھنے کا ماحصل

طلبہ اس باب کو پڑھنے کے بعد اس قابل ہوں گے کہ:

- سلوشن، ایکوئس سلوشن، سولیوٹ اور سولوینٹ کی تعریف کر سکیں اور ان کی ایک ایک مثال دے سکیں۔
- سیچوریٹڈ، ان سیچوریٹڈ اور سپر سیچوریٹڈ سلوشنز کے درمیان فرق کی وضاحت کر سکیں۔
- گیسوں میں گیسوں کے، مائع میں گیسوں کے اور ٹھوس میں گیسوں کے ملنے سے بننے والے سلوشنز کی بناوٹ کی وضاحت کر سکیں اور ہر ایک کی مثال دے سکیں۔
- مائع کے گیسوں میں، مائع کے مائع میں اور مائع کے ٹھوس میں بننے والے سلوشنز کی بناوٹ کی وضاحت کر سکیں اور ہر ایک کی مثال دے سکیں۔
- ٹھوس کے گیسوں میں، ٹھوس کے مائع میں اور ٹھوس کے ٹھوس میں ملنے سے بننے والے سلوشنز کی بناوٹ کی وضاحت کر سکیں اور ہر ایک کی مثال دے سکیں۔
- یہ وضاحت کر سکیں کہ سلوشنز کی کنسنٹریشن کا کیا مطلب ہے؟
- مولیریٹی کی تعریف کر سکیں۔
- پرسنٹیج سلوشن کی تعریف کر سکیں۔
- سلوشن کی مولیریٹی سے متعلق پرابلمز حل کر سکیں۔

- معلوم مولیریٹی کے کنسنٹریٹڈ سلوشنز سے ڈائلیوٹ سلوشنز تیار کرنے کا عمل بیان کر سکیں۔
- کسی سلوشن کی مولیریٹی اور اس کی g/dm^3 کنسنٹریشن کے درمیان تبادلہ کر سکیں۔
- ایک شے کی دوسرے شے میں سولیوبلٹی کی پیشگوئی کے لیے "Like dissolves like" کے اصول کو استعمال کر سکیں۔

تعارف

سلوشنز دراصل دو یا دو سے زیادہ اجزا کے ہوموجینیئس مکسچر ہوتے ہیں۔ عموماً سلوشنز تین طبعی حالتوں میں پائے جاتے ہیں' جس کا انحصار سولوینٹ (solvent) کی طبعی حالت پر ہوتا ہے۔ مثلاً الائے (alloy) ٹھوس سلوشن ہے۔ سمندر کا پانی مائع سلوشن ہے اور ہوا گیسی سلوشن ہے۔ اس طرح سے سلوشن کی نو اقسام بنتی ہیں۔ سب سے پہلے گیس میں گیس کا سلوشن آتا ہے' جس کی مثال ہوا ہے، جس میں ہم سانس لیتے ہیں۔ آخر میں ٹھوس میں ٹھوس کا سلوشن آتا ہے جس کی مثال ڈینٹل املغم ہے جو دانتوں کے سوراخوں میں بھرا جاتا ہے۔ مائع سلوشنز سب سے عام سلوشنز ہیں کیونکہ پانی سب سے عام سولوینٹ (solvent) ہے۔ اسی لیے مائع سلوشنز کی بہت سی اقسام ہیں جو بارش کے ایک قطرے سے لے کر سمندر تک محیط ہیں۔ سمندر کا پانی قدرتی طور پر پائے جانے والے 92 ایلیمینٹس کا ماخذ تسلیم کیا جاتا ہے۔

6.1 سلوشنز (Solutions)

دو یا دو سے زیادہ اشیا کا ہوموجینیئس مکسچر سلوشن کہلاتا ہے۔ سلوشن میں اس کے اجزا کے مابین حدود کی شناخت نہیں کی جا سکتی۔ یعنی سلوشن ایک فیز (one phase) کے طور پر موجود ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر ہوا' جس میں ہم سانس لیتے ہیں بہت سی گیسوں کا سلوشن ہے۔ اسی طرح پیتل زنک (Zn) اور کاپر (Cu) کا ایک ٹھوس سلوشن ہے۔ پانی میں حل شدہ شوگر مائع سلوشن کی ایک مثال ہے۔

سلوشن اور خالص مائع کے درمیان فرق جاننے کا سادہ ترین طریقہ ایوپوریشن ہے۔ جب کوئی مائع مکمل طور پر بخارات بن کر اُڑ جائے اور برتن میں کچھ بھی باقی نہ بچے تو سمجھ لیں کہ یہ ایک خالص کمپاؤنڈ ہے۔ اس کے برعکس جب کسی مائع کے ایوپوریٹ ہونے پر کچھ اجزا خشک حالت میں باقی بچ جائے تو سمجھ لیں کہ یہ ایک سلوشن ہے۔ میٹلز کے الائے جیسے براس یا برونز بھی ہوموجینیئس مکسچر ہیں۔ اگرچہ ان کے اجزا کو طبعی طریقوں سے الگ الگ نہیں کیا جا سکتا۔ اس کے باوجود انہیں مکسچر ہی شمار کیا جاتا ہے کیونکہ:

(i) اس میں ان کے اجزا کی خصوصیات ظاہر ہوتی ہیں۔

(ii) ان کی کمپوزیشن ویری ایبل (variable) ہوتی ہے۔

6.1.1 ایکوئس سلوشنز (Aqueous Solutions)

ایسا سلوشن جو کسی شے کو پانی میں حل کرنے سے وجود میں آئے ایکوئس سلوشن (aqueous solution) کہلاتا ہے۔ ایکوئس سلوشنز میں پانی ہمیشہ زیادہ مقدار میں موجود ہوتا ہے اور اسے سولوینٹ (solvent) کہا جاتا ہے۔ پانی میں

شوگر اور پانی میں نمک کا سلوشن ایکوئس سلوشنز کی دو مثالیں ہیں۔ پانی کو یونیورسل سولوینٹ کہا جاتا ہے۔ کیونکہ کرہ ارض میں موجود اکثر کمپاؤنڈز اس میں حل ہو جاتے ہیں۔

6.1.2 سولیوٹ (Solute)

سلوشن کا وہ جز جو مقدار میں کم ہو، سولیوٹ (solute) کہلاتا ہے۔ سولیوٹ جب کسی سولوینٹ میں حل ہو تو سلوشن بن جاتا ہے۔ مثال کے طور پر نمک کا سلوشن نمک کو پانی میں حل کرنے سے بنتا ہے۔ اس مثال میں نمک سولیوٹ ہے اور پانی سولوینٹ ہے۔ بعض اوقات کسی سلوشن میں ایک سے زیادہ سولیوٹ بھی موجود ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر سوفٹ ڈرنکس میں پانی سولوینٹ ہے جبکہ دوسرے اجزا یعنی شوگر سالٹس اور کاربن ڈائی آکسائیڈ سولیوٹس ہیں۔

6.1.3 سولوینٹ (Solvent)

سلوشن کا وہ جز جو زیادہ مقدار میں موجود ہو، سولوینٹ (solvent) کہلاتا ہے۔ سولوینٹ ہمیشہ سولیوٹس کو حل کر لیتا ہے۔ کسی سلوشن میں اگر دو سے زیادہ اشیا موجود ہوں تو ایک شے سولوینٹ کے طور پر کام کرتی ہے اور دوسری تمام اشیا سولیوٹس کے طور پر موجود ہوتی ہیں۔ مثال کے طور پر جیسا کہ اوپر سوفٹ ڈرنکس کے حوالے سے بتایا گیا ہے، ان میں پانی سولوینٹ ہے جبکہ دوسری تمام اشیا یعنی شوگر، سالٹس اور CO_2 سولیوٹس ہیں۔

6.2 سیچوریٹڈ سلوشن (Saturated Solution)

جب کسی سولوینٹ میں سولیوٹ کی تھوڑی مقدار حل کی جائے تو یہ سولیوٹ سولوینٹ میں بڑی آسانی سے حل ہو جائے گا۔ اگر اس میں مزید سولیوٹ ڈالا جائے تو یہ بھی حل ہو جائے گا۔ اگر اس میں تھوڑا تھوڑا سولیوٹ اور ڈالتے رہیں اور حل کرتے رہیں تو ایک وقت ایسا آئے گا جب مزید سولیوٹ حل نہیں ہوگا اور وہ برتن کے پیندے میں ناحل پذیر حالت میں بیٹھ جائے گا۔

$$\text{سولیوٹ} + \text{سولوینٹ} \underset{\text{کرسٹلز بن جاتی ہیں}}{\overset{\text{حل ہوتا ہے}}{\rightleftharpoons}} \text{سلوشن}$$

ایسا سلوشن جس میں کسی خاص ٹمپریچر پر سولیوٹ کی زیادہ سے زیادہ مقدار حل ہو سیچوریٹڈ سلوشن کہلاتا ہے۔ پارٹیکل لیول پر سیچوریٹڈ سلوشن وہ ہوتا ہے جس میں ناحل پذیر سولیوٹ حل شدہ سولیوٹ کے ساتھ ایک ایکوی لبریم (equilibrium) میں ہوتا ہے۔ اسے ذیل کی مساوات سے واضح کیا گیا ہے۔

$$\text{(حل شدہ) سولیوٹ} \rightleftharpoons \text{(کرسٹلائزڈ) سولیوٹ}$$

اس مرحلے پر سلوشن میں ایک ڈائنامک ایکوی لبریم (dynamic equilibrium) قائم ہو جاتا ہے۔ اگرچہ اس وقت

گئے ٹمپریچر پر سولیوٹ کے حل ہونے اور اس کے کرسٹل بننے کے عوامل جاری رہتے ہیں۔ لیکن حل شدہ سولیوٹ کی مقدار ہمیشہ یکساں رہتی ہے۔

6.2.1 ان سیچوریٹڈ سلوشن (Unsaturated solution)

ان سیچوریٹڈ سلوشن وہ ہے جس میں سولیوٹ کی مقدار اُس مقدار سے کم ہو جو مقدار اس سلوشن کو اس خاص درجہ حرارت پر سیچوریٹ کرنے کے لیے درکار ہوتی ہے۔ سیچوریٹڈ سلوشن بننے تک ان سلوشنز میں مزید سولیوٹ حل کر لینے کی صلاحیت موجود رہتی ہے۔

6.2.2 سپر سیچوریٹڈ سلوشن (Supersaturated solution)

جب سیچوریٹڈ سلوشنز کو گرم کیا جائے تو اس میں مزید سولیوٹ کو حل کر لینے کی صلاحیت پیدا ہو جاتی ہے۔ ایسے سلوشنز میں سولیوٹ کی حل شدہ مقدار سیچوریٹڈ سلوشنز کے لیے درکار مقدار سے زیادہ ہوتی ہے اور یوں یہ زیادہ کنسنٹریٹڈ (concentrated) ہو جاتے ہیں۔ ایسے سلوشنز جو سیچوریٹڈ سلوشنز سے زیادہ کنسنٹریٹڈ ہوں، سپر سیچوریٹڈ سلوشنز کہلاتے ہیں۔ یہ سلوشنز عام طور پر زیادہ دیر قائم نہیں رہتے۔ اس لیے سپر سیچوریٹڈ سلوشن حاصل کرنے کے لیے ایک آسان طریقہ یہ ہے کہ سیچوریٹڈ سلوشن کو زیادہ ٹمپریچر پر تیار کیا جائے۔ پھر جب اسے ایک خاص ٹمپریچر تک ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو سولیوٹ کی زائد مقدار کرسٹلائز ہو کر الگ ہو جاتی ہے اور پیچھے پھر ایک سیچوریٹڈ سلوشن رہ جاتا ہے۔ مثال کے طور پر 20°C پر سوڈیم تھایوسلفیٹ ($Na_2S_2O_3$) کے سیچوریٹڈ سلوشن میں اس کی مقدار ہر $100\ cm^3$ پانی میں 20.9 گرام ہوتی ہے۔ جب ایسے سلوشن میں سولیوٹ کی مقدار اس سے کم ہو تو سلوشن ان سیچوریٹڈ سلوشن (unsaturated) کہلاتا ہے اور ایسا سلوشن جس میں 20 °C پر $100\ cm^3$ پانی میں سولیوٹ کی مقدار 20.9 گرام سے زیادہ ہو، سپر سیچوریٹڈ سلوشن کہلاتا ہے۔

6.2.3 سلوشن کی ڈائلیوشن (Dilution of solution)

سلوشنز میں موجود سولیوٹ کی مقدار کے تناسب کی بنیاد پر ان کو ڈائلیوٹ سلوشنز (dilute solutions) اور کنسنٹریٹڈ سلوشنز (concentrated solutions) میں تقسیم کیا گیا ہے۔ ڈائلیوٹ سلوشنز میں حل شدہ سولیوٹ کی مقدار کم ہوتی ہے۔ کنسنٹریٹڈ سلوشنز میں حل شدہ سولیوٹ کی مقدار نسبتاً زیادہ ہوتی ہے مثال کے طور پر برائن (brine) جو دراصل پانی میں خوردنی نمک کا کنسنٹریٹڈ سلوشن ہے۔ یہ اصطلاحات اصل میں سلوشن کی کنسنٹریشن بیان کرتی ہیں۔ مثال کے طور کسی کنسنٹریٹڈ سلوشن میں سولوینٹ کی مزید مقدار ڈالی جائے تو سلوشن ڈائلیوٹ ہو جائے گا اور اس کی کنسنٹریشن کم ہو جائے گی۔

6.3 سلوشن کی اقسام (TYPES OF SOLUTION)

جیسا کہ بیان کیا گیا کہ ہر سلوشن دو اجزا سولیوٹ اور سولوینٹ پر مشتمل ہوتا ہے۔

سولیوٹ اور سالوینٹ، گیس، مائع اور ٹھوس حالتوں میں سے کسی ایک حالت میں پائے جاتے ہیں: چنانچہ سولیوٹ اور

سولوینٹ کی طبعی حالت کی بنیاد پر سلوشنز کی 9 مختلف اقسام ہو سکتی ہیں جن کی تفصیل ٹیبل 6.1 میں دی گئی ہے۔

ٹیبل 6.1 سلوشنز کی مختلف اقسام اور ان کی مثالیں

نمبر شمار	سولیوٹ	سولوینٹ	سلوشن کی مثال
-1	گیس	گیس	ہوا، موسمی غباروں میں H_2 اور He کا آمیزہ، مصنوعی تنفس کے لیے بنائے گئے سلنڈروں میں N_2 اور O_2 کا آمیزہ
-2	گیس	مائع	پانی میں آکسیجن، پانی میں کاربن ڈائی آکسائڈ
-3	گیس	ٹھوس	پلاڈیم پر جذب شدہ ہائڈروجن
-4	مائع	گیس	دھند، کہر، ہوا میں آلودہ مائع مادے
-5	مائع	مائع	پانی میں الکوحل، بینزین اور ٹولوئین (toluene) کا سلوشن وغیرہ
-6	مائع	ٹھوس	مکھن، پنیر
-7	ٹھوس	گیس	ہوا میں گرد یا دھوئیں کے پارٹیکلز
-8	ٹھوس	مائع	پانی میں شوگر
-9	ٹھوس	ٹھوس	دھاتوں کے الائے مثلاً پیتل، کانسی اور اوپلز (opals)

خود تشخیصی سرگرمی 6.1

-i سلوشن کو مکسچر کیوں سمجھا جاتا ہے؟
-ii درج ذیل جوڑوں کو پہچان کر بتائیں کہ ان میں کمپاؤنڈ کون سا ہے اور سلوشن کون سا؟
(a) پانی اور نمک کا سلوشن (b) سرکہ اور بینزین (c) کاربوہائیڈریٹس اور ایسیٹون
-iii سلوشن اور مکسچر کے درمیان سب سے بڑا فرق کیا ہے؟
-iv الائے (alloy) کیا ہے؟
-v بحر مردار (Dead sea) سالٹس سے اتنا بھرپور ہے کہ جب سردیوں میں ٹمپریچر کم ہوتا ہے تو یہاں سالٹس کی کرسٹلز بن جاتی ہیں۔ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ اسے "Dead sea" یعنی بحر مردار کا نام کیوں دیا گیا ہے؟

6.4 کنسنٹریشن یونٹس (CONCENTRATION UNITS)

کنسنٹریشن سے مراد سلوشن میں سولیوٹ کا تناسب ہے۔ دوسرے لفظوں میں یہ سولیوٹ کی مقدار کی سلوشن کی مقدار سے یا سولیوٹ کی مقدار کی سولوینٹ کی مقدار سے نسبت ہے۔ یہ بات ذہن میں رہے کہ کنسنٹریشن کا انحصار سلوشن کی کل مقدار یا کل والیم پر نہیں ہوتا۔ مثال کے طور پر سلوشن کی ایک بڑی مقدار میں سے لیے گئے تھوڑے سے سلوشن کی کنسنٹریشن بھی وہی ہوگی جو سارے سلوشن کی ہے۔ سلوشن کی کنسنٹریشن کو ظاہر کرنے کے لیے مختلف اقسام کے یونٹس استعمال ہوتے ہیں۔ ان میں سے چند ایک یونٹس

کی وضاحت یہاں کی گئی ہے۔

6.4.1 پرسنٹیج (Percentage)

کنسنٹریشن کے پرسنٹیج یونٹ کا تعلق کسی سلوشن میں سولیوٹ کی پرسنٹیج مقدار سے ہوتا ہے۔ سولیوٹ کی یہ پرسنٹیج سولیوٹ کے ماس یا اس کے والیم میں ظاہر کی جا سکتی ہے۔ اس لحاظ سے کسی سلوشن کی پرسنٹیج کمپوزیشن ظاہر کرنے کے چار مختلف طریقے ہیں۔

6.4.1.1 پرسنٹیج - ماس/ماس (%m/m)

سولیوٹ کی گرامز میں وہ مقدار جو سلوشن کے 100 گرامز میں حل ہو پرسنٹیج ماس/ماس کہلاتی ہے۔

مثال کے طور پر 10% m/m شوگر سلوشن کا مطلب ہے کہ 10 گرام شوگر 90 گرام پانی میں حل کر کے 100 گرام سلوشن بنایا گیا ہے۔ اس نسبت کی کیلکولیشن درج ذیل فارمولے کی مدد سے کی جاتی ہیں۔

$$\text{پرسنٹیج ماس (\%m/m)} = \frac{\text{سولیوٹ کا ماس (g)}}{\text{سولیوٹ کا ماس (g) + سولوینٹ کا ماس (g)}} \times 100$$

$$= \frac{\text{سولیوٹ کا ماس (g)}}{\text{سلوشن کا ماس (g)}} \times 100$$

6.4.1.2 پرسنٹیج - ماس/والیم (%m/v)

سولیوٹ کی گرامز میں وہ مقدار جو $100\ cm^3$ سلوشن میں حل ہو پرسنٹیج ماس/والیم کہلاتی ہے۔ مثلاً 10% m/v شوگر کے سلوشن سے مراد ہے 10 گرام شوگر کو پانی میں حل کر کے $100\ cm^3$ سلوشن بنایا گیا ہے۔ اس سلوشن میں سولوینٹ کا اصل والیم معلوم نہیں ہوتا۔

$$\text{پرسنٹیج ماس/والیم (\%m/v)} = \frac{\text{سولیوٹ کا ماس (g)}}{\text{سلوشن کا والیم } (cm^3)} \times 100$$

6.4.1.3 پرسنٹیج - والیم/ماس (%v/m)

سولیوٹ کے والیم کی cm^3 میں وہ مقدار جو سلوشن کے 100 گرامز میں حل ہو پرسنٹیج والیم/ماس کہلاتی ہے۔ مثلاً 10% v/m الکوحل کے سلوشن سے مراد یہ ہے $10\ cm^3$ الکحل کو پانی میں حل کر کے 100 گرام سلوشن بنایا گیا ہے۔ اس سلوشن میں سلوشن کا ماس مدنظر رکھا جاتا ہے، والیم نہیں۔

$$\text{پرسنٹیج والیم/ماس (\%v/m)} = \frac{\text{سولیوٹ کا والیم } (cm^3)}{\text{سلوشن کا ماس (g)}} \times 100$$

6.4.1.4 پرسنٹیج - والیم/والیم (%v/v)

سولیوٹ کے والیم کی cm^3 میں وہ مقدار جو سلوشن کے $100\ cm^3$ میں حل ہو پرسنٹیج والیم/والیم کہلاتی ہے۔
مثلاً 30% v/v سے مراد ہے کہ سلوشن کے $100\ cm^3$ میں الکوحل کے $30\ cm^3$ حل ہیں۔

$$\text{پرسنٹیج والیم/والیم (\% v/v)} = \frac{\text{سلیوٹ کا والیم } (cm^3)}{\text{سلوشن کا والیم } (cm^3)} \times 100$$

مثال 6.1

اگر $5\ cm^3$ ایسیٹون پانی میں ملا کر کل $90\ cm^3$ سلوشن تیار کیا گیا ہو تو اس سلوشن کی کنسنٹریشن % v/v معلوم کریں۔

حل

اس حوالے سے جو فارمولا استعمال ہوگا وہ یہ ہے۔

$$\text{سلوشن کی کنسنٹریشن والیم/والیم} = \frac{\text{سولیوٹ کا والیم}}{\text{سلوشن کا والیم}} \times 100$$

$$= \frac{5}{90} \times 100 \quad = 5.5$$

6.4.2 مولیریٹی (Molarity)

مولیریٹی ایک کنسنٹریشن یونٹ ہے جس کی تعریف یہ ہے کہ سولیوٹ کے مولز کی تعداد جو ایک ڈیسی میٹر کیوب (dm^3) سلوشن میں حل کی گئی ہو۔ اس کو M سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ مولیریٹی وہ اکائی ہے جو کیمسٹری اور اس سے متعلقہ علوم میں بکثرت استعمال ہوتی ہے۔ مولر سلوشن کی تیاری کے لیے درج ذیل مساوات استعمال ہوتی ہے۔

$$\text{مولیریٹی (M)} = \frac{\dfrac{\text{سولیوٹ کا ماس } (g)}{\text{سولیوٹ کا مولر ماس } (g\ mol^{-1})}}{\text{سلوشن کا والیم } (dm^3)} = \frac{\text{سولیوٹ کے مولز کی تعداد}}{\text{سلوشن کا والیم } (dm^3)}$$

یا

$$\text{مولیریٹی (M)} = \frac{\text{سولیوٹ کا ماس } (g)}{\text{سولیوٹ کا مولر ماس } (g\ mol^{-1}) \times \text{سلوشن کا والیم } (dm^3)} = mol\ dm^{-3}$$

6.4.2.1 مولر سلوشن کی تیاری (Preparation of Molar Solution)

ایک مولر سلوشن تیار کرنے کے لیے 1 مول سولیوٹ کو پانی کی اتنی مقدار میں حل کیا جاتا ہے کہ سلوشن کا والیم $1\ dm^3$ ہو جائے اس سلوشن کو میژرنگ فلاسک (measuring flask) میں بنایا جاتا ہے مثلاً سوڈیم ہائیڈرو اکسائیڈ (NaOH) کے 1 مولر سلوشن

کی تیاری کے لیے 40 گرام (1 مول) سوڈیم ہائیڈرو آکسائڈ کو اتنے پانی میں حل کیا جاتا ہے کہ سلوشن کا والیم $1dm^3$ ہو جائے۔ اس سلوشن میں جب سولیوٹ کی مقدار بڑھائی جائے تو اس محلول کی کنسنٹریشن یا مولیریٹی بھی بڑھ جاتی ہے، چنانچہ 2.0 M سلوشن 1.0 M سلوشن سے زیادہ کنسنٹریٹڈ ہوتا ہے۔

خود تشخیصی سرگرمی 6.2

- i- کیا پرسنٹیج کیلکولیشنز کے لیے سولیوٹ کا کیمیکل فارمولا بھی جاننا ضروری ہے؟
- ii- سلوشن کی مولیریٹی کی کیلکولیشن کے لیے سولیوٹ کا فارمولا جاننا کیوں ضروری ہے؟
- iii- اگر آپ سے کہا جائے کہ خوردنی نمک 5% m/m سلوشن تیار کریں تو یہ سلوشن تیار کرنے کے لیے پانی کی کتنی مقدار درکار ہوگی؟
- iv- $18\ cm^3$ الکحل میں کتنا پانی شامل کیا جائے کہ الکحل کا 18% v/v سلوشن تیار ہو جائے۔
- v- ایک سلوشن کی کنسنٹریشن % m/m معلوم کریں جس میں 2.5 گرام سالٹ 50 گرام پانی میں حل کیا گیا ہے۔
- vi- ایک مولر سلوشن زیادہ کنسنٹریٹڈ ہے یا تین مولر۔

6.4.3 سلوشن کی مولیریٹی سے متعلق پرابلمز (Problems involving Molarity of a solution)

ذیل میں کچھ مثالیں حل کر کے دکھائی گئی ہیں تاکہ آپ مولر سلوشنز کی تیاری کو سمجھ سکیں۔

مثال 6.2

ایک سلوشن کی مولیریٹی معلوم کریں جس کے $400\ cm^3$ میں 28.4 گرام Na_2SO_4 حل کیا گیا ہو۔

حل

پہلے سولیوٹ کے ماس کو درج ذیل فارمولے کے ذریعے اس کے مولز میں تبدیل کریں۔

$$Na_2SO_4 \text{ کے مولز کی تعداد} = \frac{\text{حل شدہ ماس } (g)}{\text{مولر ماس } (g\ mol^{-1})}$$

$$= \frac{28.4\ g}{142\ g\ mol^{-1}} = 0.2\ mol$$

اب سلوشن کے والیم کو dm^3 میں تبدیل کریں۔

$$\text{سلوشن کا والیم} = \frac{400\ cm^3}{1000\ cm^3} \times 1\ dm^3 = 0.4\ dm^3$$

ویلیو درج کرنے سے

$$\text{مولیریٹی} = \frac{\text{مولز کی تعداد}}{\text{سلوشن کا والیم } (dm^3)}$$

$$= \frac{0.2}{0.4} = 0.5\ mol\ dm^{-3}$$

مثال 6.3

سوڈیم ہائیڈرو آکسائڈ (NaOH) کا $0.4\ M$ سلوشن $500\ cm^3$ تیار کرنے کے لیے کتنا NaOH درکار ہے۔

حل

$$NaOH \text{ مولر ماس} = 40\ g\ mol^{-1}$$

$$dm^3 \text{ میں والیم} = \frac{500\ cm^3}{1000\ cm^3} \times 1\ dm^3$$

$$= 0.5\ dm^3$$

ویلیو درج کرنے سے

$$\text{مولیریٹی} = \frac{(g)\ \text{سولیوٹ کا ماس گراموں میں}}{\text{مولر ماس}\ (g\ mol^{-1}) \times \text{سلوشن کا حجم}\ (dm^3)}$$

سلوشن کا والیم × سولیوٹ کا مولر ماس × مولیریٹی = سولیوٹ کا ماس (گرام)

$= 0.4 \times 40 \times 0.5$

$= 8\ g$

شکل نمبر 6.1: سلوشن ڈائیلوٹ کرنا

6.4.3.1 سلوشنز کی ڈائیلوشن (Dilution of Solutions)

ڈائیلوٹ سلوشن کسی ایسے کنسنٹریٹڈ سلوشن سے تیار کیا جاتا ہے جس کی مولیریٹی ہمیں معلوم ہوتی ہے۔ ذیل میں اس کی وضاحت دی گئی ہے۔

فرض کریں کہ ہمیں پوٹاشیم پر مینگانیٹ ($KMnO_4$) کے 0.1 مولر سلوشن سے اس کا 01. مولیریٹی کا $100\ cm^3$ سلوشن بنانا ہے۔ اس مقصد کے لیے سب سے پہلے ہم پوٹاشیم پرمینگانیٹ کا 0.1 مولر سلوشن بنانے کے لیے 15.8 گرام KM_nO_4 کو پانی میں حل کر کے ایک dm^3 سلوشن بنائیں گے۔ پھر مندرجہ ذیل مساوات کی مدد سے ہم اس کا 0.01 سلوشن بنائیں گے۔

کنسنٹریٹڈ سلوشن		ڈائیلوٹ سلوشن
$\mathbf{M_1V_1}$	=	$\mathbf{M_2V_2}$
M_1	=	$0.1\ M$
V_1	=	?

اور

V_2	=	$100\ cm^3$
M_2	=	$0.01\ M$

ان قیمتوں کو مساوات $M_1V_1=M_2V_2$ میں درج کرنے سے درکار والیم معلوم کر سکتے ہیں

کنسنٹریٹڈ سلوشن — ڈائیلوٹ سلوشن

$$V_1 \times 0.1 = 0.01 \times 100$$

$$V_1 = \frac{0.01 \times 100}{0.1}$$

$$= 10\ cm^3$$

پوٹاشیم پر مینگانیٹ کے کنسنٹریٹڈ سلوشن کا رنگ گہرا پرپل (purple) ہوتا ہے۔ گریجوایٹڈ پپٹ (graduated pipette) کے ذریعے اس سلوشن کا $10\ cm^3$ لے کر اسے $100\ cm^3$ کی ایک میرنگ فلاسک

(measuring flask) میں ڈالیں۔ اب اس میں اتنا پانی شامل کریں کہ سلوشن فلاسک کی گردن پر بنے ہوئے نشان تک پہنچ جائے۔ یہ $KMnO_4$ کا 0.01 مولر سلوشن ہے۔

مثال 6.4

پوٹاشم پرمینگانیٹ کے 0.01 مولر سلوشن کے $10\ cm^3$ کو ڈائلیوٹ کر کے اسے $100\ cm^3$ تک ڈائلیوٹ کیا گیا ہے۔ اس سلوشن کی مولیریٹی معلوم کریں۔

حل

ڈیٹا

$M_1 = 0.01\ M \qquad M_2 = ?$

$V_1 = 10\ cm^3 \qquad V_2 = 100\ cm^3$

فارمولا کے استعمال سے مولیریٹی نکال سکتے ہیں۔

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$or \quad M_2 = \frac{M_1V_1}{V_2}$$

فارمولا میں مندرجہ بالا ویلیوز (values) کے اندراج سے ہم M_2 کی ویلیو حاصل کر سکتے ہیں۔

$$M_2 = \frac{0.01\times10}{100} = 0.001\ M$$

6.5 سولوبیلٹی (Solubility)

سولوبیلٹی کسی سولیوٹ کی گرامز میں وہ مقدار ہے جو کسی خاص ٹمپریچر پر 100 گرام سولوینٹ میں حل ہو کر سیچوریٹڈ سلوشن بنائے۔ کسی سولیوٹ کی دیے گئے سولوینٹ میں سیچوریٹڈ سلوشن کی کنسنٹریشن کو سولوبیلٹی کہا جاتا ہے۔ ذیل میں سولیوٹس کی سولوبیلٹی پر اثر انداز ہونے والے فیکٹرز (factors) بتائے گئے ہیں:

-1 سولوبیلٹی کا عمومی اصول یہ ہے کہ "like dissolves like" یعنی سولیوٹ اور سولوینٹ ایک ہی قسم کے ہونے چاہئیں۔

-i پولر اشیا پولر سولوینٹس میں حل ہوتی ہیں۔ مثال کے طور پر آئیونک کمپاؤنڈز اور پولر کوویلنٹ کمپاؤنڈز پانی میں حل ہو جاتے ہیں۔ جیسے کہ KCl ، Na_2CO_3 ، $CuSO_4$ ، شوگر اور الکحل تمام پانی میں حل ہوتے ہیں۔

-ii نان پولر اشیا پولر سولوینٹس میں حل نہیں ہوتیں۔ جیسا کہ نان پولر کوویلنٹ کمپاؤنڈز پانی میں حل نہیں ہوتے۔ اسی بنا پر ایتھر، بینزین اور پٹرول پانی میں حل نہیں ہوتے۔

iii- نان پولر کوویلنٹ اشیا نان پولر سولوینٹس (جو زیادہ تر آرگینک ہوتے ہیں) میں حل ہوتے ہیں۔ مثلاً گریس، پینٹس، نفتھلین جیسی اشیا ایتھر یا کاربن ٹیٹرا کلورائڈ وغیرہ میں حل ہوتے ہیں۔

-2 سولیوٹ سولوینٹ انٹریکشن

-3 ٹمپریچر

6.5.1 سولوبیلٹی اور سولیوٹ۔سولوینٹ انٹریکشن (solubility and solute-solvent Interaction)

سولیوٹ سولوینٹ انٹریکشن کو ان دونوں کے پارٹیکلز کے درمیان پیدا ہونے والی اٹریکٹو فورسز (attractive forces) کے حوالے سے واضح کیا جا سکتا ہے۔ ایک سولیوٹ کا کسی بھی سولوینٹ میں حل ہونے کے لیے درج ذیل عوامل کا وقوع پذیر ہونا ضروری ہے:

i- سولیوٹ کے پارٹیکلز ایک دوسرے سے الگ الگ ہوں۔

ii- سولوینٹ کے پارٹیکلز ایک دوسرے سے اتنا دور جائیں کہ وہ سولیوٹ کے پارٹیکلز کو اپنے اندر داخل ہونے کے لیے جگہ دے سکیں۔

iii- سولیوٹ اور سولوینٹ پارٹیکلز ایک دوسرے کو اٹریکٹ کریں اور باہم مل جائیں۔

سلوشن کے بننے کا انحصار سولیوٹ کے پارٹیکلز کے درمیان موجود اٹریکٹو فورسز، سولوینٹ کے پارٹیکلز کے درمیان موجود اٹریکٹو فورسز اور سولیوٹ اور سولوینٹ کے پارٹیکلز کے درمیان موجود اٹریکٹو فورسز کے باہمی تناسب پر ہے۔ عام طور پر سولیوٹس ٹھوس ہوتے ہیں۔ آئیونک کمپاؤنڈز میں ان کے آئنز ایک ایسے باقاعدہ مخصوص انداز میں مرتب ہوتے ہیں کہ ان کے آئنز کے درمیان اٹریکٹو فورسز بہت زیادہ ہوتی ہیں۔ اب اگر سولیوٹ اور سولوینٹ کے پارٹیکلز کے درمیان پیدا ہونے والی نئی فورسز، سولیوٹ کے پارٹیکلز کے درمیان پہلے سے موجود فورسز پر غالب آ جائیں تو سولیوٹ حل ہو جاتا ہے اور سلوشن بن جاتا ہے اور اگر سولیوٹ کے پارٹیکلز کے درمیان موجود طاقتور فورسز سولیوٹ اور سولوینٹ کے پارٹیکلز کے درمیان پیدا ہونے والی فورسز سے زیادہ طاقتور ہوں تو سولیوٹ حل نہیں ہوتا اور سلوشن نہیں بنتا۔ شکل 6.2 سے سولوبیلٹی کے اس عمل کی وضاحت ہوتی ہے۔ اس میں سولوینٹ کے مالیکیولز کی سولیوٹ کے آئنز سے انٹریکشن (interaction) دکھائی گئی ہے۔ سولوینٹ کے مالیکیولز پہلے سولیوٹ کے آئنز کو کھینچ کر الگ کرتے ہیں اور پھر ان کے گرد گھیرا ڈال لیتے ہیں۔ اس طریقے سے سولیوٹ حل ہو جاتا ہے اور سلوشن بن جاتا ہے۔

مثال کے طور پر، جب سوڈیم کلورائڈ کو پانی میں ڈالا جاتا ہے تو یہ جلد حل ہو جاتا ہے کیونکہ NaCl کے آئنز اور پانی کے پولر مالیکیولز کے درمیان اٹریکٹو فورسز اتنی زیادہ طاقتور ہوتی ہے کہ یہ ٹھوس NaCl کی کرسٹل میں Na^+ اور Cl^- کے درمیان موجود اٹریکٹو فورسز پر غالب آ جاتی ہے۔ اس عمل میں پانی کے ڈائی پول کا پوزیٹو سرا Cl^- آئنز کی جانب رخ کر لیتا ہے اور پانی کے ڈائی پول کا نیگیٹو سرا Na^+ آئنز کی جانب رخ کر لیتا ہے۔ Na^+ آئنز اور پانی کے مالیکیولز کے درمیان اور Cl^- آئنز اور پانی کے مالیکیولز کے درمیان، آئن ڈائی پول کی اٹریکٹو فورسز اتنی طاقتور ہوتی ہیں کہ یہ کرسٹل میں آئنز کو ان کی پوزیشنز سے نکال دیتی ہیں اور یوں NaCl حل ہو جاتا ہے۔ یہ سارا عمل شکل 6.2 میں دکھایا گیا ہے؟

شکل 6.2: سولیوٹ اور سولوینٹ کی انٹریکشن سے سلوشن بنتا ہے۔

6.5.2 ٹمپریچر کا سولوبیلٹی پر اثر (Effect of Temperature on Solubility)

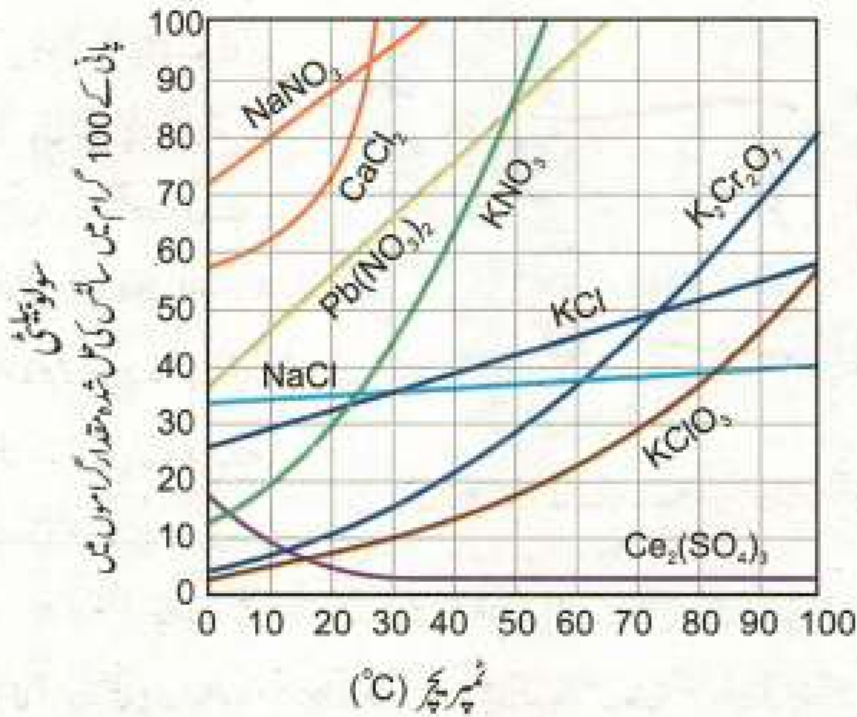
ٹمپریچر کا بہت سی اشیا کی سولوبیلٹی پر بڑا اثر ہوتا ہے۔ عام طور پر ٹمپریچر کے اضافے سے سولوبیلٹی میں اضافہ ہوتا ہے۔ لیکن یہ صورت ہمیشہ نہیں ہوتی۔ جب سولوینٹ میں کوئی سالٹ ڈال کر سلوشن بنایا جاتا ہے تو سولوبیلٹی پر ٹمپریچر کے اثر کے حوالے سے تین صورتیں ممکن ہوتی ہیں جو شکل 6.3 میں دکھائی گئی ہیں۔ ذیل میں ان ممکنات کا مختصر بیان دیا گیا ہے۔

i- حرارت جذب ہوتی ہے

جب KNO_3 ، $NaNO_3$ اور KCl جیسے سالٹس کو پانی میں ڈالا جاتا ہے تو ٹیسٹ ٹیوب ٹھنڈی ہو جاتی ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ ان سالٹس کی تحلیل کے دوران حرارت جذب ہوتی ہے۔ اس طرح کے عمل کو اینڈوتھرمک (endothermic) کہا جاتا ہے۔ درج ذیل مساوات سے اس کی وضاحت ہوتی ہے۔

سولوینٹ + سولیوٹ + حرارت ⟶ سلوشن

ٹمپریچر میں اضافے سے ایسے سالٹس کی سولوبیلٹی میں عموماً اضافہ ہوتا ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ سولیوٹ کے آئنز کے درمیان اٹریکٹو فورسز کو توڑنے کے لیے حرارت درکار ہوتی ہے۔ حرارت کی یہ ضرورت اردگرد کے مالیکیولز سے پوری کی جاتی ہے جس کے

نتیجے میں ٹمپریچر گرجاتا ہے اور ٹیسٹ ٹیوب ٹھنڈی ہوجاتی ہے۔

شکل 6.3 پانی میں مختلف سالٹس کی سولوبیلٹی پر ٹمپریچر کا اثر

ii- حرارت خارج ہوتی ہے

اس کے برعکس جب Li_2SO_4 اور $Ce_2(SO_4)_3$ کو پانی میں حل کیا جاتا ہے تو ٹیسٹ ٹیوب گرم ہوجاتی ہے یعنی اس سلوشن کے بننے کے دوران حرارت خارج ہوتی ہے۔ اسے ذیل کی مساوات سے واضح کیا گیا ہے۔

سولیوٹ + سولوینٹ ⟵ سلوشن + حرارت

ایسی صورت میں ٹمپریچر میں اضافے سے سالٹس کی سولوبیلٹی کم ہوجاتی ہے۔ اس طرح کی صورتوں میں سولیوٹ کے پارٹیکلز کے درمیان اٹریکٹو فورسز کمزور ہوتی ہیں اور سولیوٹ۔ سولوینٹ انٹریکشنز طاقتور ہوتی ہیں۔ جس کے نتیجے میں توانائی حرارت کی شکل میں خارج ہوتی ہے۔

iii- حرارت میں کوئی تبدیلی نہیں

سالٹس کے سلوشن کے بننے کے عمل کے دوران بعض صورتوں میں حرارت نہ جذب ہوتی ہے اور نہ ہی خارج ہوتی ہے۔ جب NaCl کی طرح کا سالٹ پانی میں ڈالا جاتا ہے تو سلوشن کا ٹمپریچر تقریباً یکساں رہتا ہے۔ ایسی صورت میں ٹمپریچر کا سولوبیلٹی پر بہت کم اثر ہوتا ہے۔ شکل 6.3 میں ٹمپریچر کے اضافے سے مختلف سالٹس کی سولوبیلٹی پر اثر کے رجحان کا جائزہ لیا گیا ہے۔

خود تشخیصی سرگرمی 6.3

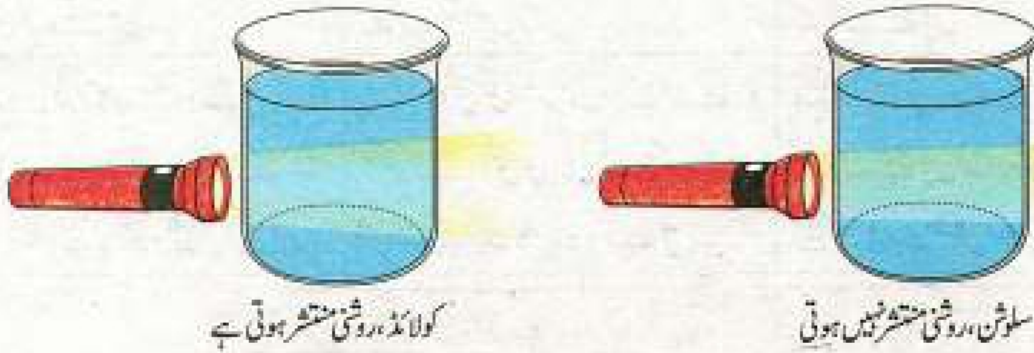
(i) اگر سولیوٹ۔ سولیوٹ فورسز، سولیوٹ۔ سولوینٹ فورسز سے زیادہ طاقت ور ہوں تو کیا ہوگا؟
(ii) اگر سولیوٹ۔ سولیوٹ فورسز، سولیوٹ۔ سولوینٹ فورسز سے کمزور تر ہوں تو کیا سلوشن بنے گا؟
(iii) آیوڈین CCl_4 میں سولوبل کیوں ہے اور پانی میں کیوں نہیں ہے؟
(iv) جب KNO_3 کو پانی میں حل کیا جاتا ہے تو ٹیسٹ ٹیوب ٹھنڈی کیوں ہو جاتی ہے؟

6.6 سلوشن، سسپنشن اور کولائڈز کا موازنہ (Comparison of solution, suspension and colloid)

6.6.1 سلوشن (Solution)

سلوشن دو یا دو سے زائد اجزا کے ہوموجینیس مکسچر ہوتے ہیں۔ ہر جز اس طرح سے ملا ہوتا ہے کہ اس کی انفرادی پہچان ممکن نہیں ہوتی۔ اس کی سادہ مثال پانی میں حل شدہ روشنائی کے قطرے کی ہے۔ یہ ایک حقیقی سلوشن کی عمدہ مثال ہے۔

6.6.2 کولائڈ (Colloid)

یہ ایسے سلوشن ہوتے ہیں جن میں سولیوٹ کے پارٹیکلز حقیقی سلوشن میں موجود سولیوٹ کے پارٹیکلز کی نسبت بڑے ہوتے ہیں لیکن اتنے بڑے نہیں کہ خالی آنکھ سے نظر آ سکیں۔ اس قسم کے سسٹم میں پارٹیکلز حل تو ہو جاتے ہیں اور ایک طویل عرصے تک نیچے نہیں بیٹھتے۔ لیکن کولائڈز کے پارٹیکلز اتنے بڑے ہوتے ہیں کہ روشنی کو منتشر کر سکیں۔ اسے ٹنڈل ایفیکٹ (tyndall effect) کہتے ہیں۔ ہم کولائڈل سلوشن کے اندر منتشر روشنی کی شعاعوں کا راستہ دیکھ سکتے ہیں۔ ٹنڈل ایفیکٹ کولائڈز اور سلوشنز میں فرق کرنے والی بنیادی خاصیت ہے۔ اس بنا پر ان سلوشنز کو فالس سلوشنز (false solutions) یا کولائڈل سلوشنز کہا جاتا ہے۔ ان کی مثالوں میں سٹارچ، البیومن اور صابن کے سلوشنز، خون، دودھ، روشنائی، جیلی اور ٹوتھ پیسٹ وغیرہ شامل ہیں۔

شکل 6.4: کولائڈز میں ٹنڈل ایفیکٹ

6.6.3 سسپنشن (Supension)

سسپنشن ایک دیے گئے میڈیم میں غیر حل شدہ پارٹیکلز کا ہیٹروجینیس مکسچر ہے۔ اس میں پارٹیکلز اس قدر بڑے ہوتے ہیں کہ انہیں خالی آنکھ سے دیکھا جا سکتا ہے۔ پانی میں چاک (دودھیا سسپنشن)، پینٹس اور ملک آف میگنیشیا (پانی میں میگنیشیم آکسائڈ کا سسپنشن) اس کی مثالیں ہیں۔

حقیقی سلوشنز، کولائڈز اور سسپنشنز کو بہتر طور پر سمجھنے کے لیے ٹیبل 6.2 میں ان تینوں کی خصوصیات کا موازنہ دیا گیا ہے۔

ٹیبل 6.2 سلوشنز، کولائڈز اور سسپنشنز کی خصوصیات کا موازنہ

سلوشن	کولائڈ	سسپنشن
پارٹیکلز اپنی سادہ ترین شکل میں موجود ہوتے ہیں یعنی مالیکیول یا آئن کی صورت میں۔ ان کا قطر 10^{-8} cm ہوتا ہے۔	پارٹیکلز بڑے ہوتے ہیں جو کئی ایٹمز، مالیکیولز یا آئنز پر مشتمل ہوتے ہیں۔	پارٹیکلز کا سائز بہت بڑا ہوتا ہے۔ ان کا قطر 10^{-5}cm سے زائد ہوتا ہے۔
پارٹیکلز ہر جگہ یکساں طور پر حل ہوتے ہیں اور ایک ہوموجینیس مکسچر بناتے ہیں۔	کولائڈ ہوموجینیس نظر آتا ہے لیکن درحقیقت یہ ہیٹروجینیس مکسچر ہوتا ہے۔ لہٰذا یہ حقیقی سلوشن نہیں ہوتا۔ پارٹیکلز ایک طویل عرصے تک نیچے نہیں بیٹھتے۔ لہٰذا کولائڈ خاصے قیام پذیر ہوتے ہیں۔	پارٹیکلز غیر حل شدہ رہتے ہیں اور ایک ہیٹروجینیس آمیزہ بناتے ہیں۔ کچھ عرصے بعد پارٹیکلز نیچے بیٹھ جاتے ہیں۔
ان میں پارٹیکلز اس قدر چھوٹے ہوتے ہیں کہ ننگی آنکھ سے نہیں دیکھے جاسکتے۔	ان میں پارٹیکلز بڑے ہوتے ہیں لیکن اتنے نہیں کہ ننگی آنکھ سے دیکھے جاسکیں۔	پارٹیکلز اتنے بڑے ہوتے ہیں کہ ننگی آنکھ سے دیکھے جاسکیں۔
سولیوٹ کے پارٹیکلز فلٹر پیپر میں سے بآسانی گزر سکتے ہیں۔	اگرچہ پارٹیکلز بڑے ہوتے ہیں لیکن فلٹر میں سے گزر سکتے ہیں۔	سولیوٹ کے پارٹیکلز فلٹر پیپر میں سے نہیں گزر سکتے ہیں۔
پارٹیکلز اس قدر چھوٹے ہوتے ہیں کہ وہ روشنی کی شعاعوں کو منتشر نہیں کرسکتے، لہٰذا یہ ٹنڈل ایفیکٹ کا مظاہرہ نہیں کرتے۔	پارٹیکلز روشنی کی شعاعوں کے راستے کو منتشر کر کے روشنی کی کرن خارج کرتے ہیں، یعنی ٹنڈل ایفیکٹ کا مظاہرہ کرتے ہیں۔	پارٹیکلز اتنے بڑے ہوتے ہیں کہ روشنی کو روک لیتے ہیں لہٰذا روشنی کا ان میں سے گزرنا بہت مشکل ہوتا ہے۔

خود تشخیصی سرگرمی 6.4

- i- کولائڈ اور سسپنشن میں کیا فرق ہے؟
- ii- کیا کولائڈ کو فلٹریشن کے عمل سے اجزا میں علیحدہ کیا جاسکتا ہے؟ اگر نہیں تو کیوں؟
- iii- کولائڈز اس قدر قیام پذیر کیوں ہوتے ہیں؟
- iv- کولائڈز ٹنڈل ایفیکٹ کا مظاہرہ کیوں کرتے ہیں؟
- v- ٹنڈل ایفیکٹ کیا ہے اور اس کا انحصار کن فیکٹرز پر ہے؟
- vi- ان میں سے کولائڈز اور سسپنشنز کو الگ کریں۔ جیلٹن، دودھ، ملک آف میگنیشیا، صابن کا سلوشن۔
- vii- آپ اس بات کی کس طرح وضاحت کریں گے کہ دودھ ایک کولائڈ ہے۔

کیمونٹی میں مختلف پراڈکٹس کا سلوشنز کے ساتھ تعلق:

ہمارا جسم ٹشوز سے بنا ہوا ہے۔ ٹشوز ایسے کیمیکلز سے بنتے ہیں جن کا انحصار پانی پر ہوتا ہے۔ پانی ہمارے جسم میں بہترین سولوینٹ ہے۔ ہمیں کیمیکلز کی شکل میں خوراک، وٹامنز، ہارمونز اور انزائمز کی مناسب سپلائی کی ضرورت ہوتی ہے اپنی صحت کا خیال رکھنے کے لیے ہمیں ادویات کی ضرورت ہوتی ہے، ہم یہ دیکھتے ہیں کہ کیمیکلز اور کیمسٹری کا ہماری زندگی کے ہر پہلو میں عمل دخل ہے۔ کاغذ، شوگر، نشاستہ، پکانے کا تیل، گھی، خوشبو، ٹینری (tannery) صابن، کاسمیٹکس، ربڑ، رنگ و روغن، پلاسٹک، پیرو،یم غرض ہماری روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والی کوئی چیز ایسی نہیں جو کیمیکل نہ ہو۔ کچھ اشیا کو تو ٹھوس یا گیس کی حالت میں استعمال کیا جاتا ہے لیکن اکثریت ایسے کیمیکلز کی ہے جو سلوشن یا سسپنشن کی شکل میں استعمال ہوتے ہیں۔

اہم نکات

- اشیا دو یا دو سے زیادہ مادوں کا ہوموجینیس مکسچر ہے۔
- اشیا کو پانی میں حل کرنے سے ایکوئس سلوشن حاصل ہوتا ہے۔
- جو جز مقدار میں کم ہوتا ہے' سولیوٹ کہلاتا ہے اور جو مقدار میں زیادہ ہوتا ہے سولوینٹ کہلاتا ہے۔
- وہ سلوشن جس میں کسی خاص ٹمپریچر پر مزید سولیوٹ حل ہو سکے' ان سیچوریٹڈ سلوشن کہلاتا ہے۔
- ایسا سلوشن جو کسی خاص ٹمپریچر پر سیچوریٹڈ سلوشن سے زیادہ کنسنٹریٹڈ ہو' سپر سیچوریٹڈ سلوشن کہلاتا ہے۔
- سلوشن کے ڈائیلوٹ یا کنسنٹریٹڈ ہونے کا انحصار سولیوٹ کی حل شدہ مقدار پر ہوتا ہے۔
- سلوشن کی % کنسنٹریشن یوں ظاہر کی جاتی ہے %m/m، %m/v، %v/m اور %v/v
- کنسنٹریشن کا پریکٹیکل یونٹ مولیریٹی ہے۔ یہ کسی سولیوٹ کے مول کی وہ تعداد ہے جو ایک dm^3 سلوشن میں موجود ہو۔
- سولوبیلٹی کسی سولیوٹ کی گرامز میں وہ مقدار ہے جو کسی خاص ٹمپریچر پر سو گرام سولوینٹ میں حل ہو کر سیچوریٹڈ سلوشن بنانے کے لیے درکار ہو۔ اس کا انحصار سولیوٹ۔ سولیوینٹ کی انٹریکشن اور ٹمپریچر پر ہے۔
- کولائڈل سلوشن حقیقی سلوشن نہیں ہیں اور اس میں پارٹیکلز حقیقی سلوشن میں موجود پارٹیکلز سے بڑے ہوتے ہیں۔

مشق

کثیر الانتخابی سوالات

درست جواب پر ✓ کا نشان لگائیں۔

-1 دھند کس سلوشن کی مثال ہے؟

(a) گیس میں مائع (b) مائع میں گیس (c) گیس میں ٹھوس (d) ٹھوس میں مائع

-2 ان میں سے کون سا سلوشن ٹھوس میں مائع ہے۔؟

(a) پانی میں شوگر (b) مکھن (c) پانی میں نمک (d) کہر

-3 کنسنٹریشن کس کی نسبت ہے۔؟

(a) سولوینٹ سے سولیوٹ کی (b) سولیوٹ سے سلوشن کی

(c) سولوینٹ سے سلوشن کی (d) دونوں a اور b

-4 ان میں سے کس سلوشن میں پانی زیادہ ہوتا ہے؟

(a) 2 M (b) 1 M (c) 0.5 M (d) 0.25 M

-5 5 % m/m شوگر کے سلوشن سے مراد ہے کہ:

(a) 100 گرام پانی میں 5 گرام شوگر حل کی گئی ہے۔ (b) 90 گرام پانی میں 5 گرام شوگر حل کی گئی ہے۔

(c) 95 گرام پانی میں 5 گرام شوگر حل کی گئی ہے۔ (d) 105 گرام پانی میں 5 گرام شوگر حل کی گئی ہے۔

-6 اگر سولیوٹ۔سولیوٹ فورسز، سولیوٹ۔سولوینٹ فورسز سے زیادہ مضبوط ہوں تو سولیوٹ

(a) بلا تامل حل ہو جاتا ہے (b) حل نہیں ہوتا

(c) آہستہ سے حل ہوتا ہے (d) حل ہوتا ہے اور رسوب (precipitates) بنتے ہیں۔

-7 ان میں سے کس کی سولوبیلٹی پر ٹمپریچر کا بہت معمولی اثر ہوگا۔

(a) KCl (b) KNO_3 (c) $NaNO_3$ (d) NaCl

-8 درج ذیل میں سے کونسا ہیٹروجینیس مکسچر ہے؟

(a) ملک (دودھ) (b) روشنائی (c) ملک آف میگنیشیا (d) شوگر کا سلوشن

-9 ٹنڈل ایفیکٹ کا مظاہرہ کرتا ہے:

(a) شوگر کا سلوشن (b) پینٹس (c) جیلی (d) چاک کا سلوشن

-10 ٹنڈل ایفیکٹ کس وجہ سے ہے؟

(a) روشنی کی شعاعوں کے منتشر نہ ہونے کی وجہ سے (b) روشنی کی شعاعوں کے رکنے کی وجہ سے

(c) روشنی کی شعاعوں کے گزرنے کی وجہ سے (d) روشنی کی شعاعوں کے منتشر ہونے کی وجہ سے

-11 اگر 100 گرام پانی میں $10\ cm^3$ الکحل حل کیا جائے تو یہ کہلاتا ہے۔

(a) % m/m (b) % m/v (c) % v/m (d) %v/v

12- جب ایک سیچوریٹڈ سلوشن کو ڈائلیوٹ کیا جاتا ہے تو یہ بن جاتا ہے :
(a) سپر سیچوریٹڈ سلوشن (b) ان سیچوریٹڈ سلوشن (c) کنسنٹریٹڈ سلوشن (d) ان میں سے کوئی بھی نہیں

13- مولیریٹی سولیوٹ کے مولز کی وہ تعداد ہے جو حل شدہ ہو :
(a) سلوشن کے 1 کلوگرام میں (b) سلوینٹ کے 100 گرام میں (c) سولوینٹ کے $1dm^3$ میں (d) سلوشن کے $1dm^3$ میں

مختصر سوالات

1- کولائڈز ٹنڈل ایفیکٹ کا مظاہرہ کرتے ہیں تو سسپنشنز اور سلوشنز ٹنڈل ایفیکٹ کا مظاہرہ کیوں نہیں کرتے؟

2- سلوشنز، کولائڈز اور سسپنشنز میں فرق کی کیا وجہ ہے؟

3- سسپنشن ہوموجینیس مکسچر کیوں نہیں بناتے؟

4- آپ کس طرح ثابت کریں گے کہ دیا گیا سلوشن کولائڈل ہے یا نہیں؟

5- درج ذیل میں سے حقیقی سلوشن اور کولائڈ کی درجہ بندی کیجئے۔
خون، نشاستہ کا سلوشن، گلوکوز کا سلوشن، ٹوتھ پیسٹ، کاپر سلفیٹ کا سلوشن اور سلور نائٹریٹ کا سلوشن۔

6- ہم استعمال سے پہلے پینٹس کو اچھی طرح کیوں ہلاتے ہیں؟

7- ان میں سے کون سا روشنی کو منتشر کرے گا اور کیوں؟
شوگر کا سلوشن، صابن کا سلوشن اور ملک آف میگنیشیا

8- like dissolves like کا کیا مطلب ہے؟ مثالوں سے وضاحت کریں۔

9- سولیوٹ۔ سولیوٹ اور سولوینٹ۔ سولوینٹ کی اٹریکٹو فورسز سولوبلٹی پر کیسے اثر انداز ہوتی ہیں؟

10- NaCl کا سلوشن تیار کرنے کے لیے آپ سولیوٹ۔ سولوینٹ کی انٹریکشن کی وضاحت کیسے کر سکتے ہیں؟

11- ایک مثال دے کر ثابت کریں کہ ٹمپریچر میں اضافے سے سالٹ کی سولوبلٹی بڑھتی ہے۔

12- %v/v سے کیا مراد ہے؟

انشائیہ سوالات

1- سیچوریٹڈ سلوشن کیا ہے اور یہ کیسے تیار کیا جاتا ہے؟

2- ایک عام مثال سے ڈائلیوٹ اور کنسنٹریٹڈ سلوشن میں فرق بیان کریں۔

3- کنسنٹریٹڈ سلوشنز سے ڈائلیوٹ سلوشنز کیسے تیار کیے جاتے ہیں؟ وضاحت کریں۔

4- مولیریٹی کیا ہے؟ مولر سلوشن تیار کرنے کے لیے اس کا فارمولا بتائیں۔

5- سلوشن کی تیاری کے لیے سولیوٹ ۔ سولوینٹ کی انٹریکشن کی وضاحت کریں۔

6- سولیبلیٹی کا عام طور پر اصول کیا ہے؟

7- سولیبلیٹی پر ٹمپریچر کے اثر پر بحث کریں۔

8- کولائیڈز کی پانچ خصوصیات بیان کریں۔

9- سسپنشنز کی کم از کم پانچ خصوصیات بیان کریں۔

مشقی سوالات

1- 50 گرام چینی کو 450 گرام پانی میں حل کر کے سلوشن تیار کیا گیا' اس سلوشن کی کنسنٹریشن کیا ہے؟

2- $60\ cm^3$ الکحل کو $940\ cm^3$ پانی میں حل کیا گیا ہے۔ اس سلوشن کی کنسنٹریشن کیا ہے؟

3- درج ذیل سلوشن تیار کرنے کے لیے سالٹس کی کتنی مقدار درکار ہوگی؟

(اٹامک ماس: K=39 , Na=23 , S=32 , C=16 اور H=1)

a. KOH کا $250\ cm^3$ سلوشن 0.5 M کا

b. $NaNO_3$ کا $600\ cm^3$ سلوشن 0.25 M کا

c. Na_2SO_4 کا $800\ cm^3$ سلوشن 1.0 M کا

4- اگر $400\ cm^3$ سلوشن میں 20 g سوڈیم کلورائیڈ حل کیا جائے تو اس کی مولیریٹی کیا ہوگی؟

5- ہم $MgCl_2$ کا 0.4 M والا $100\ cm^3$ سلوشن تیار کرنا چاہتے ہیں تو $MgCl_2$ کی کتنی مقدار درکار ہوگی؟

6- لیبارٹری میں 12 M مولیرٹی کا H_2SO_4 کا سلوشن دستیاب ہے۔ ہمیں صرف 0.1 M والا $500cm^3$ سلوشن درکار ہے۔ یہ کیسے تیار ہوگا؟